

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 38 13 422 A 1

51 Int. Cl. 4:
B62D 1/18

21 Aktenzeichen: P 38 13 422.5
22 Anmeldetag: 21. 4. 88
43 Offenlegungstag: 2. 11. 89

DE 38 13 422 A 1

71 Anmelder:
Lemförder Metallwaren AG, 2844 Lemförde, DE
74 Vertreter:
Bruse, W., Dipl.-Ing., 2800 Bremen

72 Erfinder:
Henrich, Gert, 8751 Bessenbach, DE; Reddehase,
Günter, 2844 Brockum, DE; Nolte, Frank, 4500
Osnabrück, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Teleskopierbare Lenkwelle für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Lenkwelle für Kraftfahrzeuge, bestehend aus wenigstens einem äußeren Wellenteil (1) und wenigstens einem inneren Wellenteil (2), die in Längsrichtung teleskopierbar ineinandergreifen und zur Übertragung eines Drehmoments durch Wälzkörper (3) formschlüssig miteinander verbunden sind, wobei die Wälzkörper sich bei der Teleskopbewegung auf in Längsrichtung am Umfang der Wellenteile erstreckenden, durch Querschnittsprofilierung der Wellenteile gebildeten Bahnen abwälzen. Die Wälzkörper bestehen aus Rollen, die mit ihren Längsachsen quer zur Teleskopierrichtung zwischen Wellenteilen aus fließpreßbaren Stabprofilen mit ebenen Flächen angeordnet sind, die außen am inneren Wellenteil (2) sowie innen am äußeren Wellenteil (1) paarweise äquidistante Bahnen (7, 8) für die Rollen (3) bilden.

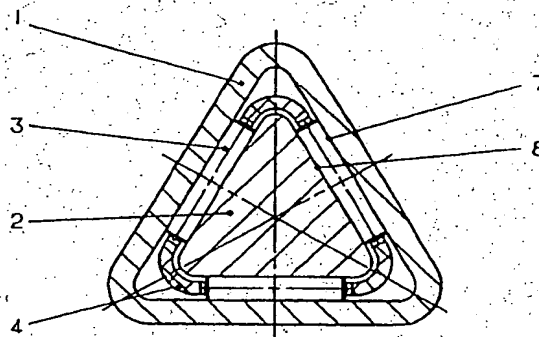


FIG. 1

DE 38 13 422 A 1

Die Erfindung betrifft eine Lenkwelle für Kraftfahrzeuge, welche die im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Gattungsmerkmale aufweist.

Eine solche Lenkwelle ist in der DE-OS 35 13 340 dargestellt und beschrieben. Bei dieser bekannten Anordnung sind ein äußeres Wellenteil und ein inneres Wellenteil rohrförmig ausgebildet und im Querschnitt durch spanlose Verformung derart profiliert, daß am Außenumfang des inneren Wellenteiles und am Innenumfang des äußeren Wellenteiles sich gegenüberliegende, in Längsrichtung der Lenkwelle erstreckende Rillen gebildet sind, die mit Vorspannung eingepreßte Kugeln aufnehmen. Durch diese Kugeln sind beide Wellenteile axial relativ zueinander beweglich, wobei sich die Kugeln in den Rillen, die sie einschließen, abwälzen, dabei aber eine in Drehrichtung der Lenkwelle formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Wellenteilen aufrechterhalten. Ein spielfreier Sitz der beiden Wellenteile ineinander, vor allem unter Belastung in Drehrichtung, erfordert den Einbau der Kugeln mit einer solchen Vorspannung, daß eine leichtgängige, axiale Verstellbarkeit der beiden Wellenteile relativ zueinander nicht mehr erreichbar ist. Die spanlose Verformung der Wellenteile nach diesem Stande der Technik erfordert spezielle Maschineneinrichtungen und ist entsprechend kostenaufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lenkwelle der eingangs genannten Bauart unter weitestgehender Wahrung des Gesichtspunktes einer kostengünstigen Herstellung spielfrei mit großer Leichtgängigkeit auszubilden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß eine gattungsgemäße Lenkwelle mit den Merkmalen nach dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1 ausgebildet ist.

Durch die Verwendung der Rollen als Wälzkörper zwischen den beiden Wellenteilen wird die spezifische Flächenpressung der sich aufeinander abwälzenden Teile erheblich herabgesetzt, so daß die Rollen sich auf Bahnen an den Wellenteilen abwälzen können, die keiner Bearbeitung oder anderer Vorbehandlung bedürfen. Dadurch sind Wellenteile aus Rohren mit normalem bzw. genormtem Querschnittsprofil in ungehärtetem Zustand ohne weitere Bearbeitung der Rohre herstellbar, vor allem aus im Fließpreßverfahren hergestellten Rohren. Gegenüber Wellenteilen nach dem zuvor genannten Stand der Technik wird somit eine erhebliche Verringerung des Herstellungsaufwandes erreicht. Die niedrigen Flächenpressungen der Rollen auf ihren Abwälzbahnen an den Wellenteilen ergibt eine große Leichtgängigkeit, wobei diese Ausbildung ebener Bahnen für die Rollen zu einem Profil der Wellenteile führt, welches in aller Regel spielfreien Formschluß der beiden Wellenteile in Drehrichtung ergibt.

In weiterer Ausgestaltung dieses Gedankens wird vorgeschlagen, daß die zwischen den beiden Wellenteilen angeordneten Rollen in an sich bekannter Weise in einem Käfig geführt und gehalten sind, so daß die Zahl der erforderlichen Rollen reduziert werden kann und die Montage der Rollen vereinfacht wird. Verwendbar sind Nadellagerrollen handelsüblicher Bauart, jedoch kann es gegebenenfalls vorteilhaft sein, zylinderförmige Wälzkörper besonderer Bauart vorzusehen, zum Beispiel Rollen mit konisch oder ballig ausgebildeten Enden, leicht tonnenförmige Rollen oder dergleichen.

Besonders bevorzugt werden Wellenteile mit einem

polygonalen Querschnittsprofil, insbesondere Wellenteile mit einem dreieckigen Querschnittsprofil. Wellenteile in einer solchen Ausbildung können aus im Querschnitt dreieckigen Profilrohren hergestellt werden, wie sie beispielsweise handelsüblich sind oder durch bekannte Verfahren, zum Beispiel Fließpreßverfahren, kostengünstig herstellbar sind. Mit dem Merkmal nach dem Anspruch 5 soll erreicht werden, daß die Rollen nur in den bei Torsionsbeanspruchungen tragenden Endbereichen abgestützt sind, und daß zwischen den parallel verlaufenden Bahnen für diese Abstützung Rillen ausgebildet werden können, die eine elastische Verformung vor allem des äußeren Wellenteiles zulassen. In diesem Falle ist zu empfehlen, daß die Teile der Welle unter einer leichten Vorspannung montiert werden.

Aus Gründen der Erlangung einer Spielfreiheit ist nach einem weiteren Gedanken der Erfindung vorgesehen, daß die Bahnen, auf denen sich die Rollen bei der Teleskopbewegung abwälzen, wenigstens teilweise aus radial zur Rollenachse elastischen Einlagen gebildet sind, die sich gegen den Umfang eines der beiden Wellenteile abstützen. Solche Einlagen bestehen vorteilhaft aus einem Gummi-Metall-Streifen, deren Metallseite die Bahn für die Rollen bildet und deren elastische Rückseite gegen das Profil des Wellenteiles abgestützt ist. Solche Gummi-Metall-Streifen aus einem Blech und einem damit verbundenen Band aus elastischem Werkstoff können zwischen den Rollen und einem der beiden Wellenteile, aber auch zwischen den Rollen und beiden Wellenteilen, vorgesehen sein.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung sind auf der Zeichnung in Querschnitten einer Lenkwelle Ausführungsbeispiele in den Fig. 1 bis 12 dargestellt, die und deren Abweichungen voneinander nachfolgend erläutert werden:

In den Zeichnungsfiguren besteht die Lenkwelle aus dem äußeren Wellenteil 1 und dem inneren Wellenteil 2, die beide in axialer Richtung relativ zueinander beweglich sind. Für alle Ausführungsbeispiele wurde außerdem ein dreieckiges Querschnittsprofil für das äußere Wellenteil 1 und für das innere Wellenteil 2 gewählt. Das dreieckige Querschnittsprofil hat den Vorteil, daß mit relativ einfachem Aufwand zwischen dem Innenumfang des äußeren Wellenteiles 1 und dem Außenumfang des inneren Wellenteiles 2 Raum für die Unterbringung von Wälzkörpern 3 in der Form von Rollen oder dergleichen geschaffen werden kann, der von Bahnen 7 und 8 begrenzt wird, die sich äquidistant gegenüberliegen und einerseits am Innenumfang des äußeren Wellenteiles 1 und andererseits am Außenumfang des inneren Wellenteiles 2 ausgebildet sind. Bevorzugt sind Dreiecksprofile mit gleichen Schenkelabmessungen, so daß die im Querschnitt an drei Stellen angeordneten Rollen 3 gleichmäßig belastet sind.

Die Fig. 1 zeigt die einfachste Form einer Ausbildung der Erfindungsmerkmale an einem handelsüblichen Rohrprofil für das äußere Wellenteil 1 und einem ebenfalls handelsüblichen Stabprofil für das innere Wellenteil 2. Die Bahnen für die Abwälzbewegung der Rollen 3 während der Teleskopbewegung, bei der sich die beiden Wellenteile 1 und 2 in Längsrichtung der Lenkwelle relativ zueinander bewegen, wird unmittelbar durch die Oberfläche an der Innenseite des rohrförmigen Profils für das äußere Wellenteil 1 bzw. an dem Außenmantel des inneren Wellenteiles 2 gebildet. Die Rollen 3 werden vorteilhaft in einem im Querschnitt ebenfalls dreieckförmigen Käfig 4 gehalten und geführt, so daß die Montage der Rollen 3 erleichtert wird und die Zahl der Rollen

niedrig gehalten werden kann, weil die Notwendigkeit der gegenseitigen Führung entfällt.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 zeigt ein äußeres Wellenteil 1, bei dem an der Innenseite im Bereich der Enden der Rollen 3 vorspringende Rippen 5 ausgebildet sind, so daß sich die Rollen 3 lediglich in Endbereichen gegen Abwälzbahnen 7 abstützen, während die Abwälzbahn 8 an der Oberfläche des inneren Wellenteiles 1 gegenüber Fig. 1 unverändert ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel stützen sich die Rollen 3 lediglich mit den bei Torsionsbeanspruchung wirksamen Endbereichen der Rollen 3 gegen die Bahnen 7 am Innenumfang des äußeren Wellenteiles 1 ab, wobei zwischen den Abstützungen eine elastische Verformung des Profils des äußeren Wellenteiles 1 stattfinden kann, die die Montage des Systems unter leichter Vorspannung der Teile ermöglicht. Eine solche Ausbildung dient vor allem der angestrebten Leichtgängigkeit bei der Axialbewegung beider Wellenteile relativ zueinander.

Die Beispiele in den Fig. 3 und 4 entsprechen im wesentlichen der Beschreibung zu Fig. 1. Das rohrförmige Profil für die Herstellung des äußeren Wellenteiles 1 ist jedoch vorteilhaft im Wege eines an sich bekannten Fließpreßverfahrens hergestellt, so daß im mittleren Bereich der Schenkelwandungen besonders erhabene Flächen zur Bildung der Abwälzbahnen für die Rollen 3 entstehen, in den Scheiteln jedoch ein größeres Maß an Elastizität des äußeren Wellenteils durch Wandungsreduzierungen erreicht wird. Die Fig. 3 und 4 unterscheiden sich lediglich durch die Form dieser Wandungsreduzierungen in den Scheiteln.

Die Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei der sich die in einer Ebene angeordneten Rollen 3a der im Querschnitt innerhalb eines dreieckförmigen Käfigs 4 angeordneten Rollen gegen eine elastische Einlage 9 aus einem Gummi-Metall-Streifen abstützt, so daß bei Montage des Systems unter leichter Vorspannung eine Spielfreiheit gewährleistet ist. Solche Einlagen bestehen aus einer elastischen Stützschiicht 11 aus Gummi oder Kunststoff, die miteinander verbunden sind, wobei der Blechstreifen 10 die Abwälzbahn für die Rollen und die Schicht 11 eine elastische Abstützung für diese Abwälzbahn bilden.

In Abwandlung des Beispiels in Fig. 5 zeigt die Fig. 6 die Abstützung aller Rollen auf elastischen Einlagen 9 aus einem die Abwälzbahn bildenden Blechstreifen 10 und einer elastischen Stützschiicht 11 auf der Rückseite des Blechstreifens 10.

Die Fig. 7 zeigt eine der Ausbildung in Fig. 5 entsprechende Anordnung einer elastischen Einlage 9 auf dem Außenmantel des inneren Wellenteiles 2, während die Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel analog zu Fig. 6 für eine Abstützung aller Rollen 3 auf elastischen Einlagen 9 am Außenmantel des inneren Wellenteiles 2 wiedergibt.

Anstelle der elastischen Einlagen 9 aus einem Gummi-Metall-Streifen, wie sie zu den Fig. 5 bis 8 beschrieben wurde, zeigen die Fig. 9 bis 12 elastische Einlagen aus verformtem Stahlblech, insbesondere Federstahl, so daß auf die elastische Schicht aus Gummi oder Kunststoff verzichtet werden kann. Die Einlage besteht lediglich aus einem Blechstreifen 12 mit quer zur Längsachse der Rollen 3 verlaufenden Verformungen, so daß Materialspannungen hervorgerufen werden, die eine Vorspannung des äußeren Wellenteiles 1 und des inneren Wellenteiles 2 radial zur Mitte der Lenkwelle hervorrufen. Im übrigen entspricht die Darstellung in Fig. 9 dem Beispiel in Fig. 7 und die Darstellung in Fig. 10 dem Beispiel in Fig. 8. Die Fig. 11 und 12 zeigen eine gegen-

über den Fig. 9 und 10 umgekehrte Verwendung von Blechstreifen 12 aus Federstahl und mit entsprechenden Verformungen, die auf der Außenseite der Rollen 3 zwischen diesen und dem Innenumfang des äußeren Wellenteiles 1 angeordnet sind, und zwar bei dem Beispiel in Fig. 11 bei den in einer Ebene angeordneten Rollen und in Fig. 12 bei allen Rollen des Systems. Dabei ist als Besonderheit zu erwähnen, daß diese Blechstreifen 12 bei einer Anordnung entsprechend Fig. 12 auch zusammenhängend angeordnet sein können, so daß sie den Käfig 4 mit den Rollen 3 umschließen oder doch wenigstens nahezu umschließen, wie es aus der Zeichnungsfigur erkennbar ist.

Patentansprüche

1. Lenkwelle für Kraftfahrzeuge, bestehend aus wenigstens einem äußeren Wellenteil und wenigstens einem inneren Wellenteil, die in Längsrichtung teleskopierbar ineinandergreifen und zur Übertragung eines Drehmoments durch Wälzkörper formschlüssig miteinander verbunden sind, wobei die Wälzkörper sich bei der Teleskopbewegung auf in Längsrichtung am Umfang der Wellenteile erstreckenden, durch Querschnittsprofilierung der Wellenteile gebildeten Bahnen abwälzen, dadurch gekennzeichnet, daß Wälzkörper aus Rollen (3) mit ihren Längsachsen quer zur Teleskopierrichtung zwischen Wellenteilen aus fließpreßbaren Stabprofilen mit ebenen Flächen (7, 8) angeordnet sind, die außen am inneren Wellenteil (2) sowie innen am äußeren Wellenteil (1) paarweise äquidistante Bahnen für die Rollen (3) bilden.
2. Lenkwelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (3) in an sich bekannter Weise in Käfigen (4) geführt und gehalten sind.
3. Lenkwelle nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Wellenteil (1) und das innere Wellenteil (2) ein polygonales Querschnittsprofil aufweisen.
4. Lenkwelle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Wellenteil (1) und das innere Wellenteil (2) ein dreieckiges Querschnittsprofil aufweisen.
5. Lenkwelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (3) sich lediglich mit Endbereichen auf zueinander parallelen Bahnen (7) am Innenumfang des äußeren Wellenteiles (1) abstützen.
6. Lenkwelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnen (7, 8), auf denen sich die Rollen (3) bei der Teleskopbewegung abwälzen, wenigstens teilweise aus radial zur Rollennachse elastischen Einlagen (9) gebildet sind, die sich gegen den Umfang eines der beiden Wellenteile (1, 2) abstützen.
7. Lenkwelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen aus Gummi-Metall-Streifen bestehen, deren Metallseite (10) die Bahn für die Rollen (3) bildet.
8. Lenkwelle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen aus Federstahlblechstreifen (12) bestehen.
9. Lenkwelle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Rollen mit einer von der zylindrischen Form abweichenden Kontur Verwendung finden.

— Leerseite —

3813422

Num.
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 13 422
B 62 D 1/18
21. April 1988
2. November 1989

12

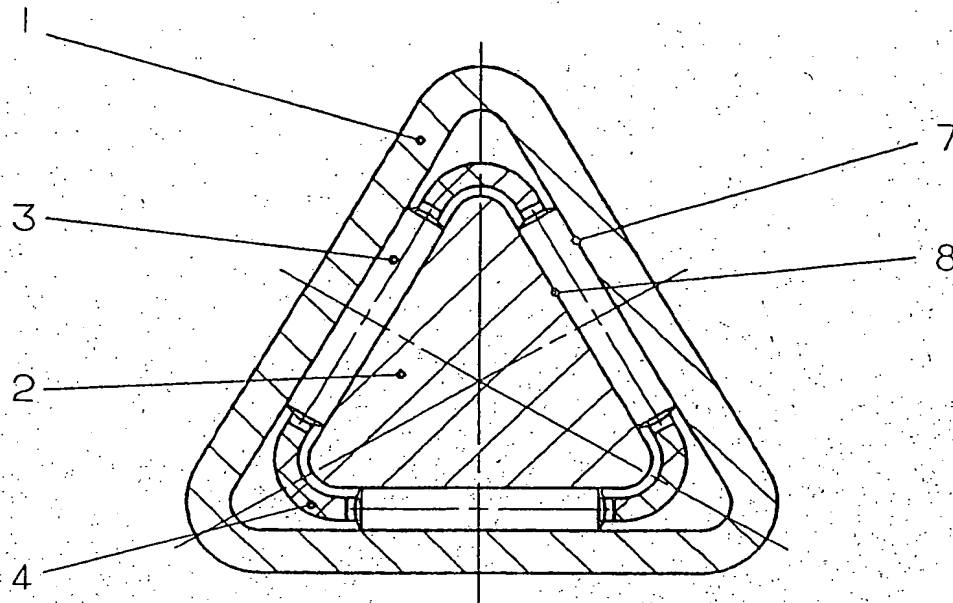


FIG. 1

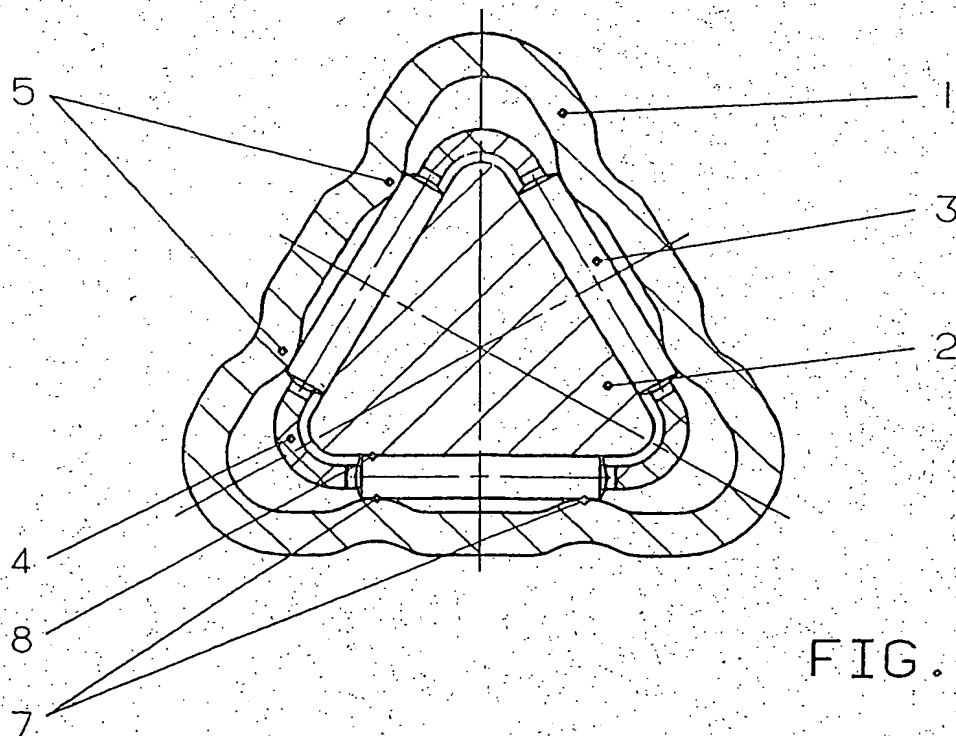


FIG. 2

3813422

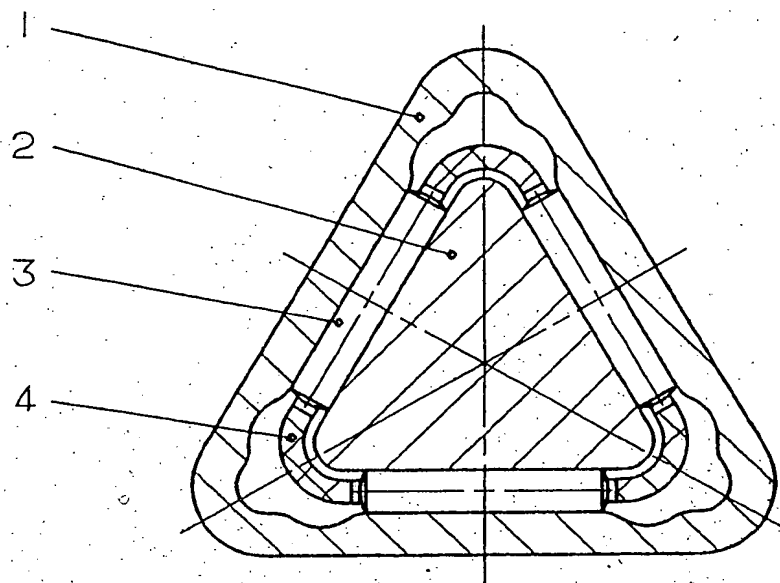


FIG. 3

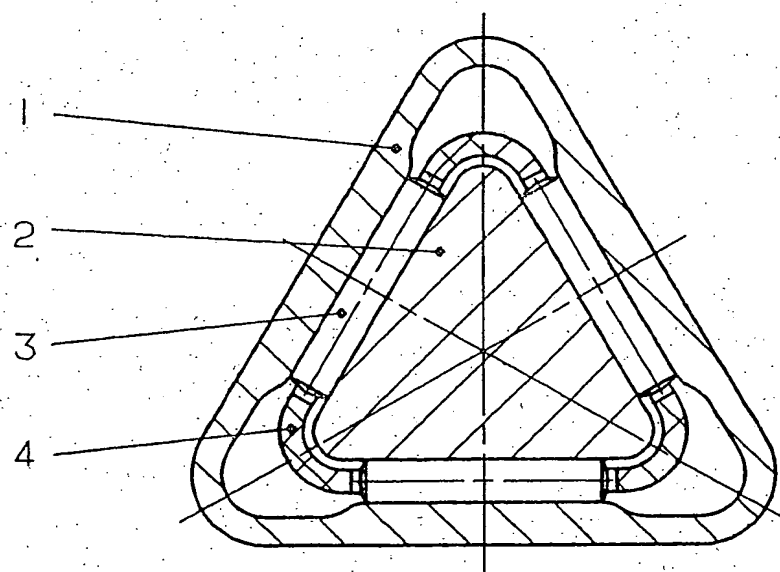


FIG. 4

3813422

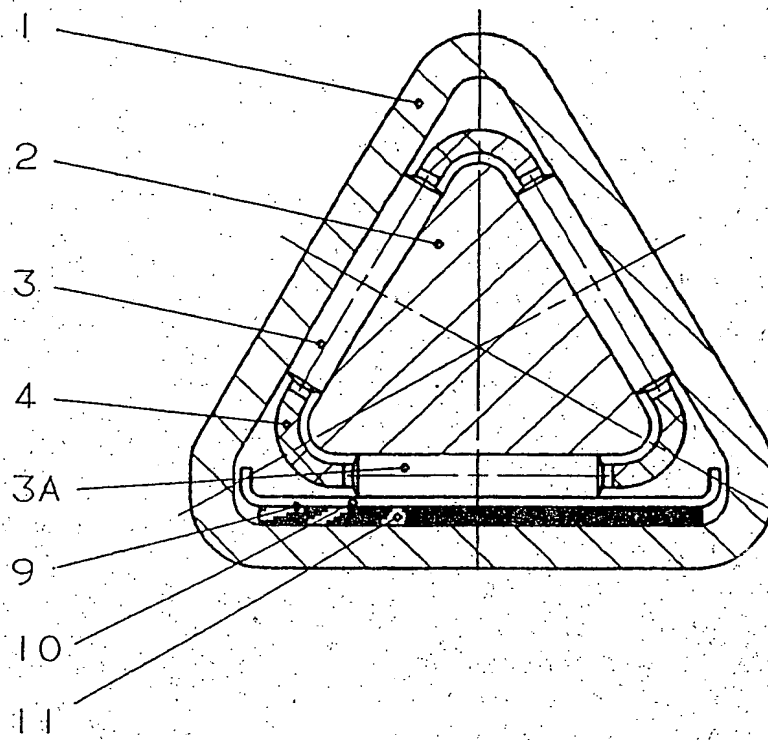


FIG. 5

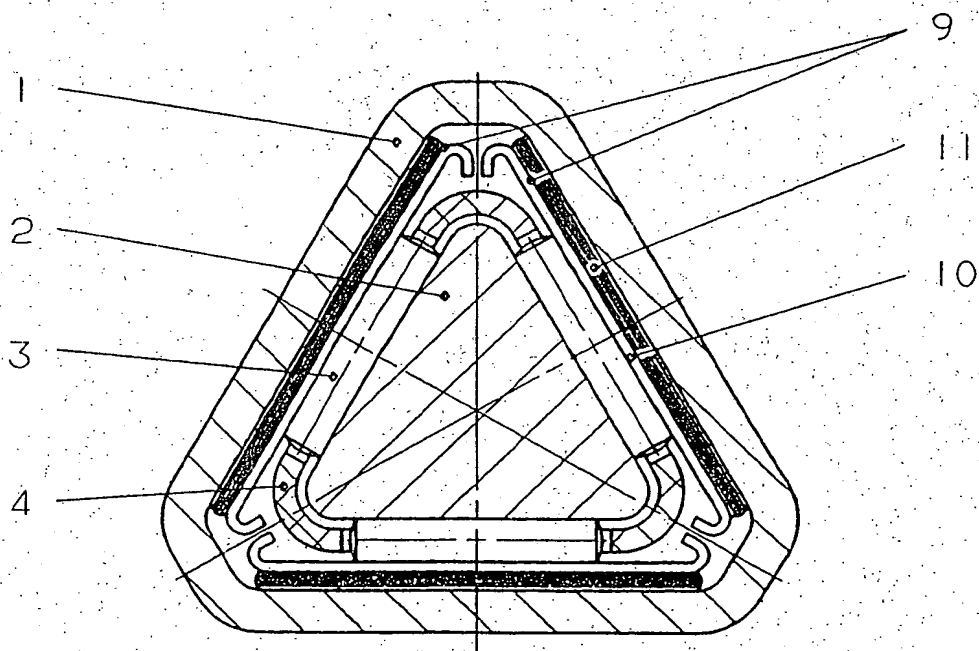


FIG. 6

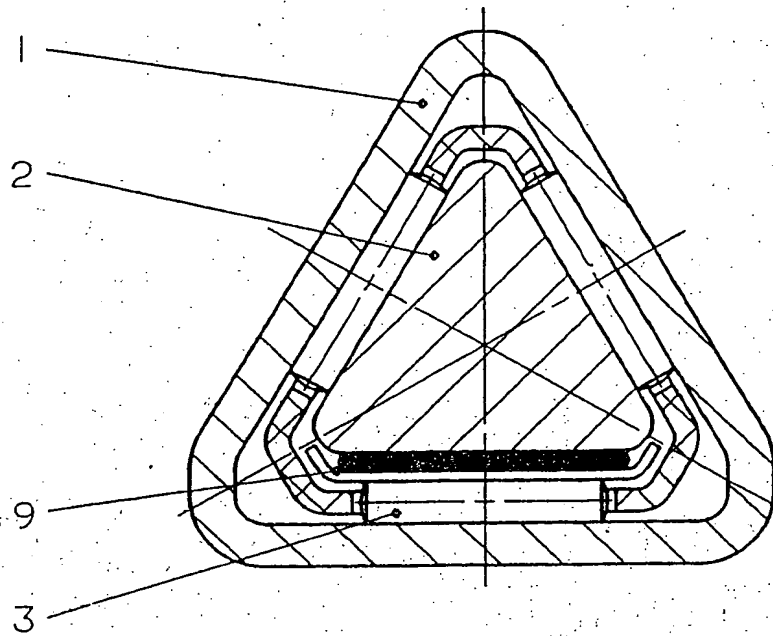


FIG. 7

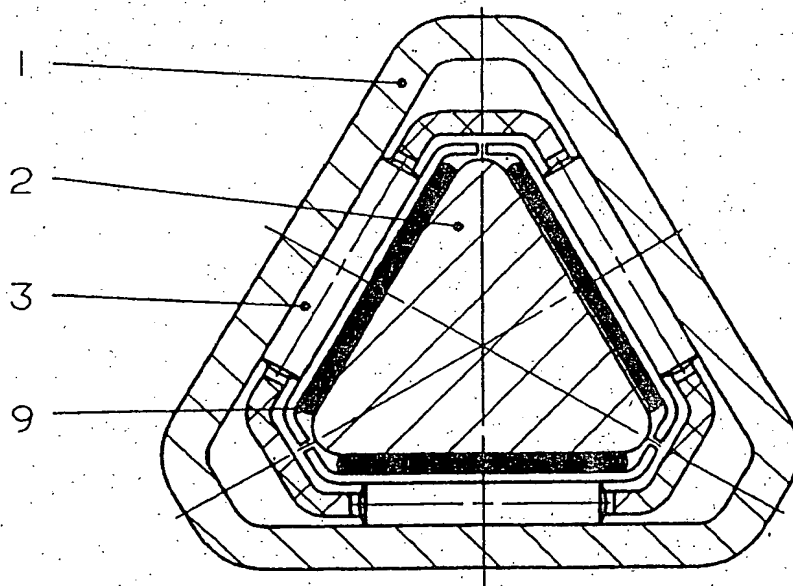


FIG. 8

3813422

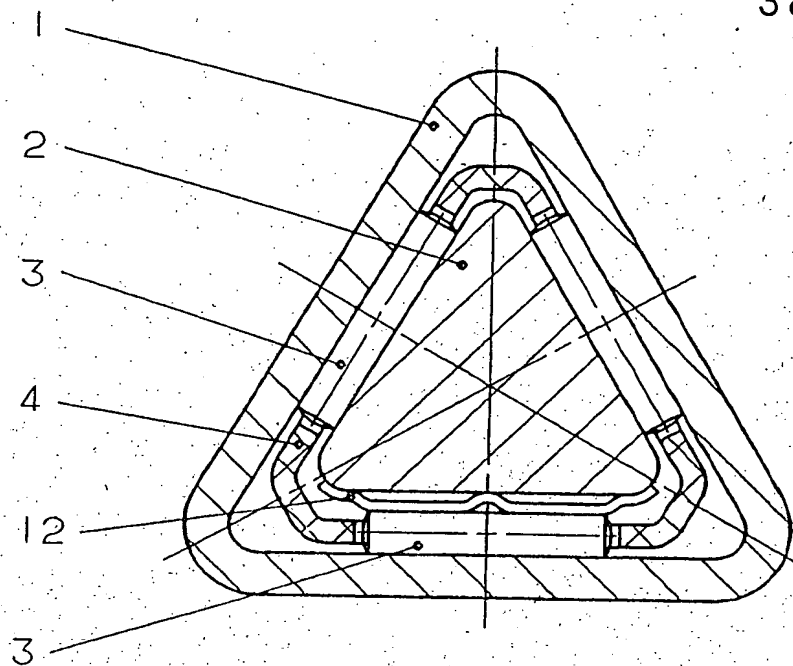


FIG. 9

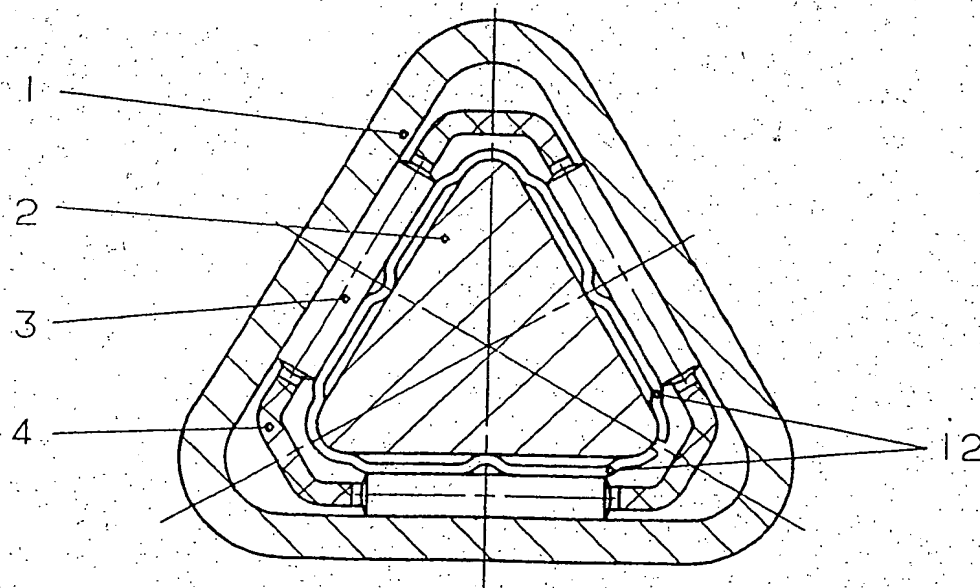


FIG. 10

17*

3813422

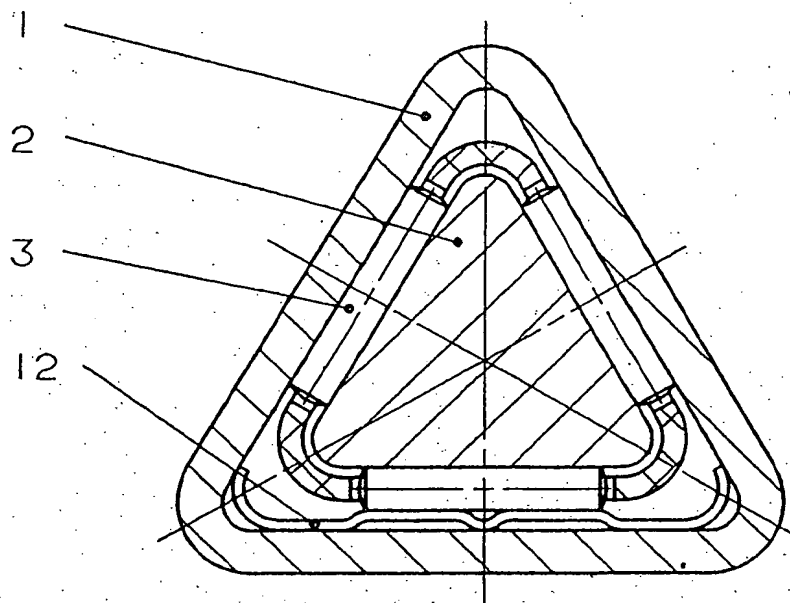


FIG. 11

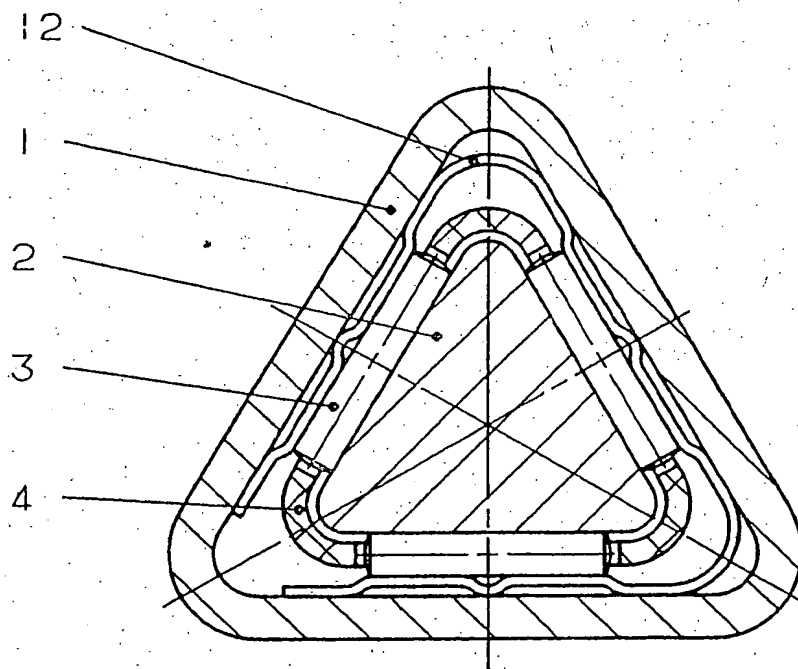


FIG. 12